

HEAT-CONDUCTIVE SHEET

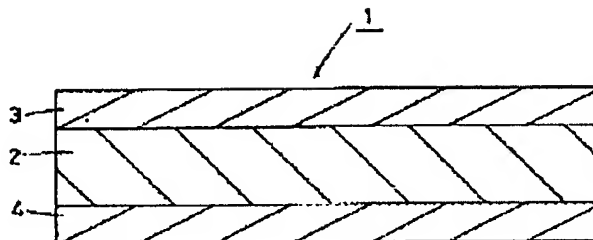
Patent number: JP2002194306
Publication date: 2002-07-10
Inventor: NIKI AKIHIRO; HYOZU SHUNJI
Applicant: SEKISUI CHEMICAL CO LTD
Classification:
- international: C09J7/02; H01L23/36; C09J7/02; H01L23/34; (IPC1-7): C09J7/02; H01L23/36
- european:
Application number: JP20000395372 20001226
Priority number(s): JP20000395372 20001226

Report a data error here

Abstract of JP2002194306

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a heat-conductive sheet provided with an adhesive layer having thermal conductivity equal to a fixed value or above in which the adhesive layer is bondable even at a room temperature and with an adhesive layer having flexibility.

SOLUTION: This heat-conductive sheet comprises a heat-conductive filler at least on one side of a sheetlike material having ≥ 10 W/m.K coefficient of thermal conductivity and the adhesive layer which is bondable at room temperature, has 1.0×10^4 - 1.0×10^7 Pa shear storage elastic modulus and is laminated to the sheetlike material.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-194306

(P2002-194306A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-コ-ト (参考)

C 0 9 J 7/02

C 0 9 J 7/02

Z 4 J 0 0 4

H 0 1 L 23/36

H 0 1 L 23/36

D 5 F 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-395372(P2000-395372)

(22) 出願日 平成12年12月26日 (2000.12.26)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 仁木 章博

大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 俵頭 俊司

京都市南区上鳥羽上鬨子町2-2 積水化学工業株式会社内

Fターム(参考) 4J004 AA02 AA10 AA18 AB01 CA08

CC02 EA05 EA06 FA10

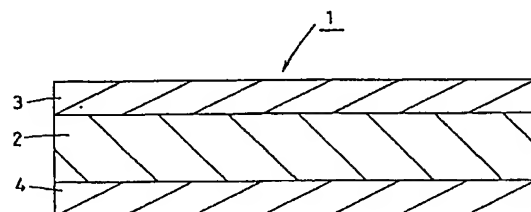
5F036 BA23 BB21

(54) 【発明の名称】 熱伝導性シート

(57) 【要約】

【課題】 所定以上の熱伝導性を有している粘着層を備えているとともに、この粘着層が室温でも粘着可能で、柔軟性のある粘着層を備えた熱伝導性シートを提供することを目的とする。

【解決手段】 熱伝導率 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上のシート状物の少なくとも片面に、熱伝導フィラーを含むとともに、室温で粘着し、剪断貯蔵弾性率が $1.0\times 10^4\sim 1.0\times 10^7\text{ Pa}$ の粘着層が積層された構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】熱伝導率 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上のシート状物の少なくとも片面に、熱伝導フィラーを含むとともに、室温で粘着し、剪断貯蔵弾性率が $1.0\times 10^4\sim 1.0\times 10^7\text{ Pa}$ の粘着層が積層された熱伝導性シート。

【請求項 2】粘着層の熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上である請求項 1 に記載の熱伝導性シート。

【請求項 3】粘着層がシート状物の両面に積層されているとともに、一方の粘着層の粘着力と他方の粘着層の粘着力とが異なっている請求項 1 または請求項 2 に記載の熱伝導性シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、粘着層が積層された熱伝導性シートに関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、電気・電子部品などの発熱体に添設して、この発熱体から伝わった発熱体の熱を放熱させるヒートシンクへ伝える役割を有する熱伝導材としては、従来、熱が発熱体から放熱部品に効率よく伝わるように、アルミニウム箔などの高熱伝導性シートが用いられている。高熱伝導性シートを前記発熱体とヒートシンクとの間に添設するとき、前記高熱伝導性シートの両面に粘着層が形成されていると、容易に接着することができるため好ましい。

【0003】ところが、一般に粘着層を形成する樹脂などの粘着材料は、熱伝導率が悪いので、高熱伝導性シートの有している熱伝導性を阻害してしまうおそれがある。このため、前記粘着材料に加えて、熱伝導性フィラーなどの高熱伝導材料を含有させた粘着物質により形成させた粘着層を高熱伝導シートに積層してなる熱伝導性シートが知られている。（実開平 2-102452 号公報参照）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の熱伝導性シートに積層されている高熱伝導材料を含有している粘着層は、十分な柔軟性を有しておらず、他の部材に添設させたとき、この部材に対する密着が不十分なものになってしまう。一方、加熱することにより接着可能な状態となるようになっているタイプの高熱伝導材料を含有している粘着層が積層されてなる熱伝導性シートも知られている。

【0005】しかし、このようなタイプの粘着層を備えた熱伝導性シートは、加熱しなければ粘着性を有さないため、 1 C などの熱を加えることにより不都合を生じるおそれのある発熱体に取り付けるには不適であった。

【0006】そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされ、所定以上の熱伝導性を有している粘着層を備えているとともに、この粘着層が室温でも粘着可能で、柔軟性のある粘着層を備えた熱伝導性シートを提供することを

目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明の請求項 1 にかかる熱伝導材（以下、「請求項 1 の熱伝導材」と記す。）は、熱伝導率 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上のシート状物の少なくとも片面に、熱伝導フィラーを含むとともに、室温で粘着し、剪断貯蔵弾性率が $1.0\times 10^4\sim 1.0\times 10^7\text{ Pa}$ の粘着層が積層された構成とした。

【0008】上記構成において、熱伝導率 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上のシート状物とは、特に限定されないが、たとえば、銅やアルミニウムなどの金属シートやグラファイトシートなどが挙げられる。このとき、シート状物は、熱伝導率が $200\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることが好ましい。また、シート状物は、平滑であっても良いし、凹凸が設けられていても良いし特に限定されない。シート状物のシート面に凹凸が設けられている場合、この凹凸形状は、特に限定されないが、たとえば、断面液型や断面視方形の凹凸が交互に設けられているような形状が挙げられる。また、シート状物の厚みは、熱伝導性シート全体の $10\sim 90\%$ 程度の厚みをしていることが好ましい。

【0009】本発明における粘着層は、室温で、剪断貯蔵弾性率が $1.0\times 10^4\sim 1.0\times 10^7\text{ Pa}$ の範囲にあれば、特に限定されないが、 $1.0\times 10^4\sim 1.0\times 10^6\text{ Pa}$ の範囲にあることが好ましく、 $1.0\times 10^4\sim 1.0\times 10^5\text{ Pa}$ の範囲にあることがより好ましい。すなわち、剪断貯蔵弾性率が $1.0\times 10^4\text{ Pa}$ より小さいと、凝集力が低すぎて基材や被着体への糊残りが発生してしまい使い勝手が悪くなってしまう。一方、剪断貯蔵弾性率が $1.0\times 10^7\text{ Pa}$ よりも大きいと、柔軟性が乏しくなり、密着性が悪くなってしまう。したがって、被着体との界面での接触性が小さくなり熱伝導性を劣化させてしまう。

【0010】上記粘着層は、熱可塑性のバインダー樹脂中に高熱伝導性を有する熱伝導性フィラーを充填させることにより形成することができる。バインダー樹脂と熱伝導フィラーとの配合割合は、特に限定されないが、バインダー樹脂が $90\text{ 容量}\%\sim 50\text{ 容量}\%$ 、熱伝導性フィラーが $10\text{ 容量}\%\sim 50\text{ 容量}\%$ 程度に配合されていることが好ましい。

【0011】このときの粘着層の熱伝導率は、特に限定されないが、本発明の請求項 2 にかかる熱伝導材（以下、「請求項 2 の熱伝導材」と記す。）のように、熱伝導率 $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上あることが好ましく、 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上あることがさらに好ましい。

【0012】また、粘着層が、シート状物の両面に積層されている場合は、本発明の請求項 3 にかかる熱伝導材（以下、「請求項 3 の熱伝導材」と記す。）のように、粘着層がシート状物の両面に積層されているとともに、一方の粘着層の粘着力と他方の粘着層の粘着力とが異なる

っているようにすることが好ましい。このようにすると、たとえば、本発明にかかる熱伝導性シートを半導体とヒートシンクとの隙間の熱伝導層として用いた場合、ヒートシンクとの接触部分の粘着力を強くし、半導体との接触部分の粘着力を弱くすることにより、半導体の取り替えを行うときに、熱伝導性シートを破損させることなく、容易に取り替えが出来る。因みに、このときの粘着力は、室温で、シート状物の一方の面に積層されている粘着層の粘着力を300gf/25mmより強くし、他方の面に積層されている粘着層の粘着力を300gf/25mmより弱くすることが好ましい。

【0013】また、熱伝導フィラーとしては、特に限定されないが、たとえば、金、銅、銀、鉄、アルミニウム、コバルト、すず、ニッケル、チタン、インジウムなどの金属および各種合金などの粒子；酸化アルミニウム（アルミナ）、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化ベリリウム、酸化チタン、酸化インジウムすず（ITO）などの酸化物類粒子；窒化ホウ素、窒化ケイ素、窒化アルミニウムなどの窒化物類粒子；炭化ケイ素、黒鉛、ダイヤモンド、非晶カーボン、カーボンブラック、炭素繊維などの炭化物類粒子；石英、石英ガラスなどのシリカ粉類粒子などが挙げられる。ただし、熱伝導性シートを、絶縁性を必要とする用途に用いる場合、上記金属および各種合金などの金属系充填材は、絶縁性に劣るため、他の無機フィラーを用いることが好ましい。

【0014】また、熱伝導フィラーとして、たとえば、窒化ホウ素などの鱗片状粒子と、炭化ケイ素、窒化アルミなどの球状粒子とを用いる場合、前記鱗片状粒子と球状粒子との比率を1/9～9/1程度の割合で組み合わせる用いるようにすると、高い熱伝導率を得ることができるため好ましい。

【0015】また、熱伝導フィラーの粒径は、0.05μm～50μmであることが好ましく、0.1μm～20μmであることがより好ましい。すなわち、フィラー粒径が0.05μmよりも小さいと、二次凝集が生じ、バインダーへの分散が困難になってしまい、フィラー粒径が50μmよりも大きいと、薄膜の接着層を形成させたときに表面アレが発生するおそれがある。また、粒径が15μm以上の熱伝導フィラーを用いる場合は、熱伝導フィラーの配合割合が、20容量%よりも少なくすることが好ましい。すなわち、20容量%以上の場合には薄膜の接着層を形成させたときに表面アレが発生するおそれがある。

【0016】また、上記熱伝導フィラーを充填させるバインダー樹脂としては、特に限定されないが、粘着性に優れているアクリル系樹脂を用いることが好ましい。上記アクリル系樹脂は、炭素数1～14のアルキル基を有する（メタ）アクリル酸エステルを重合して得られる。これらの（メタ）アクリル酸エステルとしては、たとえば、（メタ）アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、（メ

タ）アクリル酸n-プロピル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸sec-ブチル、（メタ）アクリル酸t-ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸n-オクチル、アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸イソノニル、（メタ）アクリル酸ラウリルなどが挙げられる。なお、（メタ）アクリルなる表現は、アクリルおよびメタクリルを総称するものである。上述した（メタ）アクリル酸エステルは、1種のみが用いられてもよく、2種以上併用されてもよい。

【0017】また、上記アクリル系樹脂は、得られる樹脂のガラス転移温度および極性を調整するために、他のビニルモノマーを共重合させてもよい。このような共重合可能なビニルモノマーとしては、α-メチルスチレン、ビニルトルエン、スチレンなどに代表されるスチレン系単量体；メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテルに代表されるビニルエーテル系単量体；フマル酸、フマル酸のモノアルキルエステル、フマル酸のジアルキルエステル、マレイン酸、マレイン酸のモノアルキルエステル、マレイン酸のジアルキルエステル、イタコン酸、イタコン酸のモノアルキルエステルなどの不飽和カルボン酸または不飽和カルボン酸アルキルエステル；（メタ）アクリルニトリル、ブタジエン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ビニルケトン、ビニルピロリドン、ビニルピリジン、（メタ）アクリルアミド、ビニルカルバゾールなどを挙げるができる。

【0018】上記アクリル系樹脂は、共重合成分として、ラジカルの重合性の不飽和二重結合で末端を修飾され、数平均分子量が800～30000であり、ガラス転移温度が30℃以上である重合体（以下、重合体Aと記す。）をグラフト共重合させることが好ましい。このようなグラフト共重合によって、共重合した高ガラス転移温度のセグメントが凍結相を形成し、擬似架橋として作用するため、凝集力の強いアクリル系樹脂を得ることができ、このアクリル系樹脂を用いて保持力に優れた粘着層を得ることが出来る。また、上述したようにして得られたアクリル系樹脂は、ホットメルトタイプであり、凍結相が熱的に可逆で、ガラス転移温度以上で熔融するため、熱伝導性フィラーとの熔融混練や、押出成形によるホットメルト塗工を容易に行うことができる。

【0019】上記重合体Aとしては、他の重合性単量体と共重合可能な二重結合を有し、数平均分子量が800～30000であり、ガラス転移温度が30℃以上であれば、特に限定されない。すなわち、重合体Aの数平均分子量が800よりも小さい場合は重合体としての凝集力が得られず、30000よりも大きい場合は重合が困難となってしまうので好ましくない。また、重合体Aのガラス転移温度が30℃より小さい場合は、常温では凍

結相の凝集が不十分となり、重合体としての凝集力が得られないので好ましくない。

【0020】なお、ここで、他の重合性単量体と共重合可能な二重結合とは、ラジカル重合性の不飽和二重結合を意味し、このような二重結合を有する官能基としてはビニル基、(メタ)アクリロイル基、アリル基などが挙げられる。重合体Aの具体的な例としては、たとえば、東亜合成化学社製；商品名：AA-6が挙げられる。

【0021】重合体Aをアクリル系樹脂に共重合させるとき、重合体Aのアクリル系樹脂中の割合は、アクリル酸エステル100重量部に対して、5~100重量部であることが好ましく、10~30重量部がより好ましい。すなわち、重合体Aの割合が5重量部よりも少ない場合は重合体としての凝集力が得られず、100重量部よりも多い場合はゲル化を招き実用性が低下する。

【0022】また、上記アクリル系樹脂は、凝集力を高めるために架橋を導入しても良い。架橋の手法としてはイソシアネート系架橋剤、アジリジン系架橋剤、エポキシ系架橋剤などの架橋剤を用いた化学架橋が挙げられる。また、電子線などの放射線架橋や紫外線などの照射による光架橋を施すようにしてもよい。また、無架橋の状態ではアクリル系樹脂と熱伝導性充填剤を混練・混合を行うことによってより多くの熱伝導性充填剤を配合することができ、こうして得られた樹脂組成物を粘着層として使用することで、シート状物に積層し、後架橋することによって、熱伝導性と粘着性が優れた粘着層を備えた熱伝導性シートを得ることができる。上記アクリル系樹脂には、石油樹脂、水添石油樹脂、クマロン・インデン樹脂、ロジン樹脂などのタッキファイアを添加してもよい。このようにタッキファイアを添加すると、より粘着性の高い粘着層を形成することができる。

【0023】上記アクリル系樹脂は、溶液重合、塊状重合などの任意の方法により得ることができるが、通常、(メタ)アクリル酸アルキルエステルを、たとえば酢酸エチルなどの適当な溶媒に溶解させ、重合開始剤を用いた溶液重合法により容易に得ることができる。また、(メタ)アクリル酸アルキルエステルと光重合開始剤とを含む無溶媒液状混合物に対し、窒素などの不活性雰囲気中において紫外線を照射することにより重合する方法を用いても良い。

【0024】また、上記アクリル系樹脂の分子量としては特に限定されないが、特に1万~400万のものであることが好ましい。すなわち、分子量が1万よりも小さい場合は得られる樹脂組成物の強度、伸びが低下してしまう。一方、分子量が400万よりも大きい場合は熱伝導性充填材との混練が困難となり、得られる樹脂組成物の強度が低下してしまう。

【0025】また、アクリル系樹脂のガラス転移温度は、 -120°C ~ 20°C が好ましく、 -100°C ~ 0°C が特に好ましい。すなわち、ガラス転移温度が -120

$^{\circ}\text{C}$ よりも低い場合は、熱可塑性樹脂の合成が困難である。一方、ガラス転移温度が 20°C よりも高い場合は、得られる樹脂組成物の柔軟性が低下して、常温において十分な粘着性を得ることができなくなってしまう。

【0026】また、アクリル系樹脂の粘度は、特に制限を受けないが、特に 100cps ~ 10万cps であることが好ましい。すなわち、粘度が 100cps 未満であると、充填材を充填させて混練・混合させる際に剪断が伝わらず、充填材粒子同士が凝集したり、ベース樹脂中に均一に分散せず混ざりにくくなってしまう。一方、粘度が 10万cps を超えると粘度が高くなりすぎて、充填量を増やすにつれて分散せず混ざりにくくなってしまう。

【0027】熱伝導性シートの厚みは、特に限定されないが、 $20\mu\text{m}$ ~ $800\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $30\mu\text{m}$ ~ $180\mu\text{m}$ であることがより好ましい。すなわち、熱伝導性シートの厚みが $20\mu\text{m}$ よりも小さいと、発熱体とヒートシンクとの隙間へ追従させる効果が不十分になり、界面熱抵抗が上昇してしまう。一方、熱伝導性シートの厚みが $20\mu\text{m}$ よりも大きいと、熱の伝達距離が長くなるため、熱抵抗値が上昇してしまう。

【0028】また、熱伝導性シートは、強度を増すために補強材と複合させるようにしても良い。ここで、補強材としては、特に限定されないが、たとえば、ガラスクロス、アルミ板、銅板などの金属板、金属メッシュなどが挙げられる。さらに、熱伝導性シートは、どのような面形状をしていても良く、使用目的に応じて任意の形状に打ち抜いて使用してもよい。

【0029】加えて、熱伝導性シートは、被着体への貼付、輸送、保存時のハンドリングおよびごみ付着の防止などの観点から、剥離紙などの包装紙で包装するようにして取り扱うことが好ましい。上記包装材としては、特に限定されないが、たとえば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム、テフロン(登録商標)フィルム、ガラスクロス補強テフロンフィルム、紙基材などが挙げられる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる熱伝導材の実施の形態を図面とともに説明する。図1は、本発明にかかる熱伝導性シートの1実施の形態を示した側面視断面図である。

【0031】図1に示したように、熱伝導性シート1は、シート状物としての金属シート2の両面に粘着層3と粘着層4とが積層されている。金属シート2は、厚みが $10\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ の平滑なアルミシートにより形成されている。

【0032】粘着層3および粘着層4は、いずれも室温($0\sim 30^{\circ}\text{C}$)で剪断貯蔵弾性率が $1.0\times 10^4\sim 1.0\times 10^7\text{Pa}$ となっているとともに $5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$

以上の熱伝導率を有している。また、粘着層3は、熱伝導フィラーとして窒化物粒子および炭化物粒子を10～50容量%含有しているアクリル系樹脂により形成され、室温で300gf/25mmより強い粘着力を有している。また、粘着層4は、熱伝導フィラーとして窒化物粒子および炭化物粒子を10～50容量%含有しているアクリル系樹脂により形成され、室温で300gf/25mmより弱い粘着力を有している。

【0033】この熱伝導性シート1は、以上のようになっているため、ICなどの電子部品とヒートシンクなどの放熱部品との間に挟着させるとき、優れた熱伝導率を有したまま、室温であっても容易に各部材に貼着させることができる。しかも、粘着層3と粘着層4との粘着力が異なるため、粘着力の強い粘着層3をヒートシンクに接触させ、粘着力の弱い粘着層4をICなどの電子部品に接触させるように貼着させることで、ヒートシンクには安定して貼着されるとともに、ICなどを取り換えるときも、この熱伝導性シート1を破損させたりすることなく容易に取り換えることができる。

【0034】

【実施例】以下に本発明の実施例をより詳しく説明する。

（実施例1）2-エチルヘキシルアクリレート90重量部とアクリル酸10重量部とを重合して得たバインダー樹脂としてのアクリル酸エステル共重合体に対し、熱伝導性フィラーとしての窒化ホウ素（電気化学工業社製、グレードSGP 平均粒径18μm）を65重量部および炭化ケイ素（屋久島電工社製、グレードOY-15 平均粒径5μm）を24重量部それぞれ混合して得た粘着材（熱伝導フィラー含有量30容量%）100重量部に、溶媒として酢酸エチル400重量部を加えた塗工溶液をマルチコーターで厚み50μmの平滑なアルミ板の両面に塗工乾燥し、15μmの粘着層を両面に有する全体の厚み80μmの熱伝導性シートを得た。なお、得られた熱伝導性シートは、室温（23℃）であっても十分な粘着力を示し、取り扱い性に優れたものであった。

【0035】（実施例2）アクリル酸エステル共重合体に対し、熱伝導性フィラーとしての窒化ホウ素（電気化学工業社製、グレードSGP 平均粒径18μm）を38重量部および炭化ケイ素（屋久島電工社製、グレードOY-15 平均粒径5μm）を14重量部それぞれ混合して粘着材（熱伝導フィラー含有量20容量%）を得たこと以外は実施例1と同様にして、15μmの粘着層を両面に有する全体の厚み80μmの熱伝導性シートを

得た。なお、得られた熱伝導性シートは、室温（23℃）であっても十分な粘着力を示し、取り扱い性に優れたものであった。

【0036】（比較例1）アクリル酸エステル共重合体に対し、熱伝導性フィラーとしての窒化ホウ素（電気化学工業社製、グレードSGP 平均粒径18μm）を355重量部および炭化ケイ素（屋久島電工社製、グレードOY-15 平均粒径5μm）を128重量部それぞれ混合して粘着材（熱伝導フィラー含有量70容量%）を得たこと以外は実施例1と同様にして、15μmの粘着層を両面に有する全体の厚み80μmの熱伝導性シートを得た。なお、得られた熱伝導性シートは、室温（23℃）で粘着層の柔軟性に欠け、取り扱い性が非常に悪かった。

【0037】（比較例2）アクリル酸エステル共重合体に対し、熱伝導性フィラーを加えず、粘着材（熱伝導フィラー含有量0容量%）を得たこと以外は実施例1と同様にして、15μmの粘着層を両面に有する全体の厚み80μmの熱伝導性シートを得た。なお、得られた熱伝導性シートは、室温（23℃）であっても十分な粘着力を示し、取り扱い性に優れたものであった。

【0038】以上の実施例1、実施例2および比較例1、比較例2における熱伝導性シートのそれぞれを、図2に示した測定装置Sを用いて以下のようにして熱抵抗値を測定した。測定装置Sを用いた熱抵抗値の測定は、アルミニウム製の冷却器s1の上に、サンプルとなる熱伝導材s2を乗せ、さらにその上に熱源となるIC（韓国製：7805 UC8847、電力量3.5W）を乗せた。

【0039】以上の状態で、ボルトs3により、締め付けトルク1N/mで締め付け、ICに電源を入れた5分後のT1部分とT2部分との温度を測定した。なお、冷却器s1は、内部に恒温水槽s4から23℃の水を循環供給されるようになっている。また、熱抵抗値の計算は以下のようにして行った。

熱抵抗値（℃/W）=（T1-T2）/（ICへの供給電力量）

【0040】また、剪断貯蔵弾性率は、（レオメトリックス社製；メカニカルスペクトロメーターRMS-800/RDSII）によって、周波数10Hz、温度23℃で測定した。以上の結果を表1に示した。

【0041】

【表1】

10

20

30

40

	熱伝導フィラー含量 (容量%)	剪断貯蔵弾性率 (Pa)	熱抵抗値 (℃/W)
実施例1	30	9×10^5	0.18
実施例2	20	4×10^5	0.19
比較例1	70	2×10^7	0.31
比較例2	0	8×10^4	0.89

【0042】表1の結果より、実施例1および実施例2で得られた熱伝導性シートは、優れた伝熱性を有しているのに加えて、室温であっても、粘着層が適度な柔軟性を有しているのが分かる。一方、比較例1で得られた熱伝導性シートは、取り扱い性が悪いだけでなく、室温における剪断貯蔵弾性率が大きすぎ、粘着層の柔軟性に欠けているため、熱伝導フィラーを大量に含有しているにもかかわらず熱抵抗が大きくなっていることが分かる。また、比較例2は、伝熱性が非常に悪く、熱伝導材としては用いることが出来ない。

【0043】

【発明の効果】本発明の請求項1および請求項2にかかる熱伝導性シートは、以上のように構成されているので、この熱伝導性シートを他の部材へ貼着させるとき、高熱伝導率を有しているとともに適度な剪断貯蔵弾性率を有した粘着層が、他の部材との界面密着性を確保する*

10*ため、熱伝導性に優れている。また、この粘着層は、室温で粘着するため取り扱い性も優れており、熱伝導性シートを他の部材へ貼着させる作業を容易に行うことができる。また、本発明の請求項3にかかる熱伝導性シートは、シート状物の両面に積層されている粘着層の粘着力が異なるため、半導体などの取り換え作業なども容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

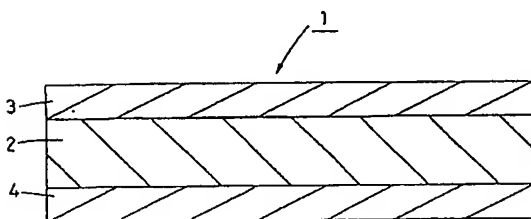
【図1】本発明にかかる熱伝導材の1実施の形態を示した側面視断面図である。

20 【図2】熱抵抗値を測定する装置の概略図である。

【符号の説明】

- 1 熱伝導性シート
- 2 シート状物
- 3 粘着層
- 4 粘着層

【図1】



【図2】

